

Esame di stato
Laurea Magistrale – Ambiente e Territorio

1^a prova scritta

Con riferimento ad un corpo idrico ricadente in un'area a connotazione industriale, il candidato illustri gli interventi da effettuare ai fini della caratterizzazione dei livelli di inquinamento dello stesso e dell'identificazione delle sorgenti inquinanti, nonché le misure da intraprendere per il rispetto di adeguati standard di qualità ambientale.

2^a Prova scritta – Ambiente e Territorio

Risoluzione dei seguenti due esercizi:

Esercizio 1

Una soluzione contenente fenolo ad una concentrazione di 90 mg/l deve essere sottoposta ad un trattamento di adsorbimento con carboni attivi in modalità batch tale da garantire una efficienza di rimozione del contaminante pari al 95 %.

Si dispone dei risultati di prove sperimentali condotte su due diverse tipologie di carbone attivo. Qui di seguito sono riportati i valori di concentrazione di equilibrio di fenolo misurati per diversi dosaggi di ciascun tipo di carbone attivo.

Carbone attivo 1 ($C_{A0} = 150$ mg/l)

Quantità carbone attivo (S_S) g/l	Concentrazione di fenolo mg/l
4,2	135
10,7	115
21,0	90
43,8	55
166,5	10

Carbone attivo 2 ($C_{A0} = 120$ mg/l)

Quantità carbone attivo (S_S) g/l	Concentrazione di fenolo mg/l
3,0	102
12,0	68
24,0	50
43,0	25
147,0	5

Si determinino:

- a) Il carbone attivo che consente le migliori prestazioni in termini di rimozione del contaminante;
- b) Per il carbone attivo selezionato, il dosaggio minimo necessario per litro di soluzione che consente di ottenere il rendimento di rimozione richiesto, scegliendo una tra le seguenti modalità operative: singolo stadio, trattamento a due stadi in cross-current e trattamento a due stadi in controcorrente, giustificando la scelta fatta.

Si ipotizzi che il materiale adsorbente sia inizialmente caratterizzato da una concentrazione nulla di adsorbato. Per i trattamenti a due stadi, si utilizzino le rappresentazioni grafiche riportate nelle Figure 1 e 2 per calcolare le concentrazioni di fenolo in uscita da ciascuno stadio.

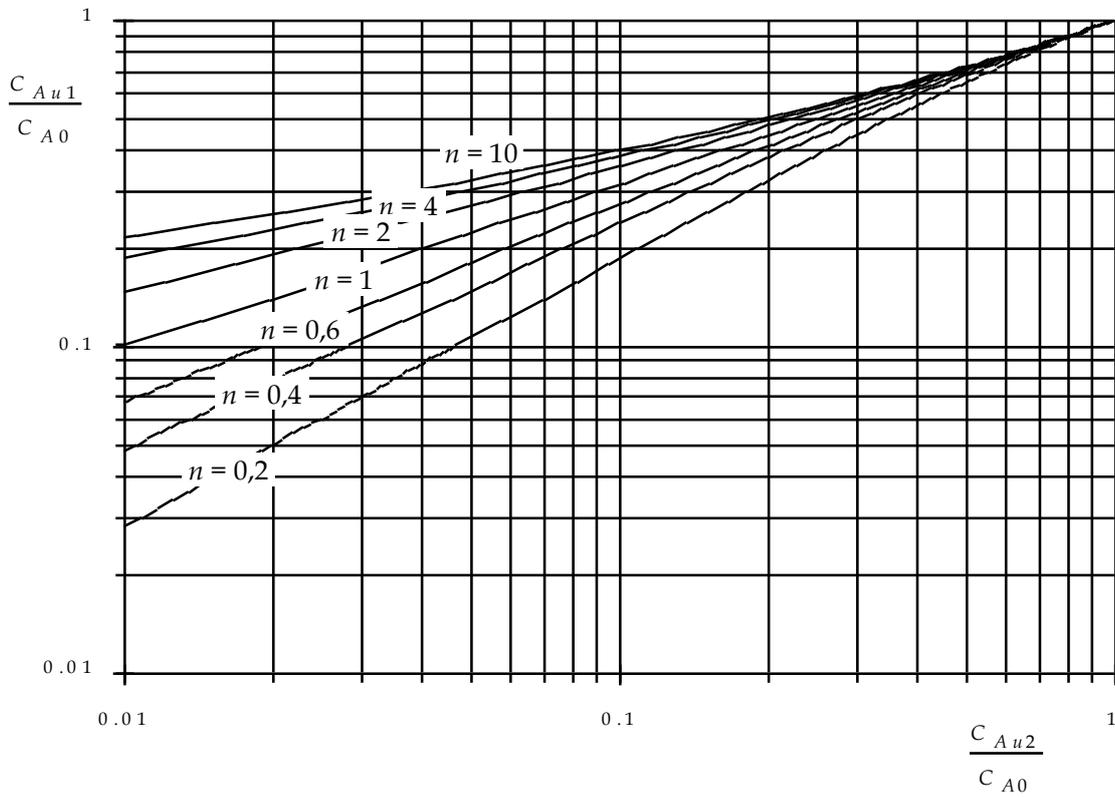


Figura 1: Rappresentazione grafica per la configurazione due stadi in cross-current

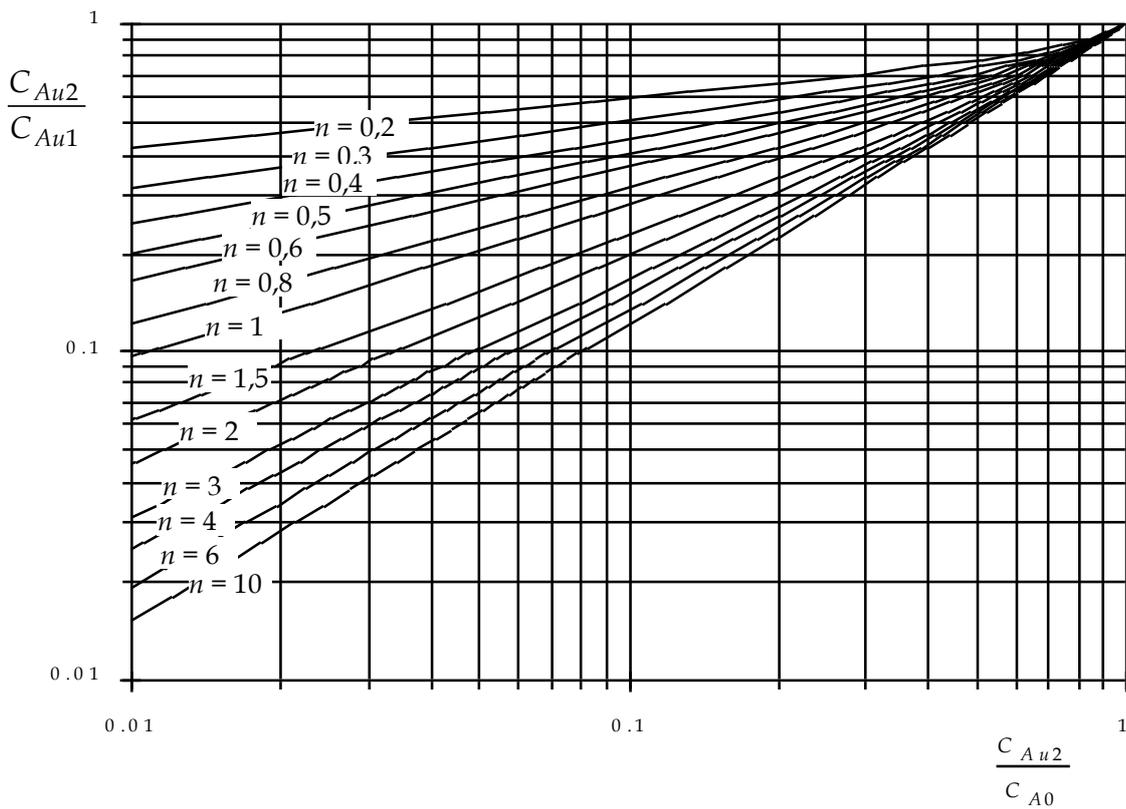


Figura 2: Rappresentazione grafica per la configurazione due stadi in controcorrente

Esercizio 2

Si dimensiona una vasca di sedimentazione a flusso longitudinale per la separazione di solidi da un'acqua reflua con una efficienza di rimozione superiore all'80%. Si assuma una portata influente di $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ e la seguente distribuzione granulometrica dei solidi, caratterizzati da un peso specifico costante pari a 2650 kg/m^3 :

Diametro (μm)	Trattenuto (%)
840	53
420	9
300	5
250	7
190	2
150	4
135	3
125	2
115	5
95	3
75	4

Si assuma inoltre che le particelle solide abbiano forma sferica e per il liquido da trattare le proprietà fisiche dell'acqua corrispondenti ad una temperatura di 20°C :

$$\mu = 1,002 \cdot 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$$

$$\gamma_w = 998,2 \text{ kg/m}^3$$

Si utilizzi la legge di Stokes per calcolare la velocità di sedimentazione, indicando però i casi in cui questa approssimazione non sarebbe valida ed il procedimento corretto che invece bisognerebbe adottare.

3^a prova scritta – Ambiente e Territorio

Il candidato dimensiona le unità di trattamento un impianto di depurazione di reflui civili posto in area sensibile ed avente potenzialità pari a 5.000 abitanti equivalenti, facendo ben attenzione allo schema di impianto proposto e motivandone adeguatamente le scelte.

Valuti inoltre l'impegno complessivo di potenza dell'impianto (unità di trattamento ed unità accessorie e di servizio) e tracci il profilo idraulico dello stesso assumendo che la fognatura, di tipo separato, giunga all'opera di presa ad una quota di -6 m dal piano campagna e che questo risulti pressoché orizzontale.

Dopo aver effettuato opportune ipotesi circa lo schema previsto per il trattamento fanghi, il candidato effettui infine il dimensionamento della sezione di ispessimento dei fanghi prodotti eseguendo per questa unità le verifiche strutturali e rappresentandone i dettagli costruttivi.

Quali caratteristiche del terreno si assumano le seguenti: limo debolmente sabbioso ($\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$; $c' = 0$; $\varphi' = 26^\circ$)

Il candidato assuma, mediante scelte motivate e circostanziate, valori opportuni per i dati non forniti nel testo e necessari all'elaborazione del tema proposto.